

Техническое задание
на проектирование стабилизатора сетевого напряжения

Оглавление

1. Введение	3
1.1. Цели проекта.....	3
1.2. Задачи проекта	3
1.3. Ожидаемые результаты.....	4
2. Условия эксплуатации.....	4
3. Технические требования	4
3.1. Тип стабилизатора.....	4
3.2. Характеристики стабилизатора	4
3.3. Электрические параметры	5
3.4. Защитные функции	5
4. Конструктивные требования	5
5. Требования к надёжности	5
6. Требования к безопасности.....	5
7. Требования к программному обеспечению	5
8. Требования к индикации и управлению	5
9. Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС)	5
10. Требования к испытаниям и проверкам	6
11. Требования к документации	6
12. Требования к упаковке и маркировке.....	6
13. Требования к монтажу и эксплуатации.....	6
14. Требования к гарантии и сервисному обслуживанию.....	6
15. Требования к поставке.....	6
16. Требования к экономическим показателям	6
17. Требования к стандартам и нормативным документам	6
18. Требования к разработке и проектированию.....	6
18.1. Индикация.....	6
19. Требования к конструкции	7
20. Требования к безопасности.....	7
21. Требования к документации	7
22. Сроки и этапы выполнения работ.....	7
23. Приемка и испытания	7
24. Гарантийные обязательства	7

1. Введение

Настоящее техническое задание (ТЗ) определяет требования к проектированию, разработке и изготовлению стабилизатора сетевого напряжения. Стабилизатор предназначен для обеспечения стабильного выходного напряжения в условиях нестабильного входного напряжения питающей электросети.

1.1. Цели проекта

Целью проекта является разработка и производство стабилизатора сетевого напряжения, предназначенного для обеспечения стабильного и безопасного электропитания потребителей в условиях нестабильного входного напряжения, скачков и перепадов входного напряжения. Стабилизатор должен обеспечивать защиту подключённого оборудования от перепадов напряжения, а также отключать питание при выходе входного напряжения за допустимые пределы.

Основная цель проекта — создание недорогого, надёжного, энергоэффективного и безопасного устройства, которое может быть использовано в бытовых, коммерческих и промышленных условиях для защиты чувствительного электрооборудования от повреждений, вызванных нестабильностью сетевого напряжения.

1.2. Задачи проекта

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1.2.1. Разработка конструкции стабилизатора

- Создание трансформаторного стабилизатора с семиступенчатой системой регулирования напряжения.
- Разработка системы защиты от перегрузок, короткого замыкания и перегрева.

1.2.2. Обеспечение стабильного выходного напряжения

- Реализация семи ступеней регулирования напряжения в диапазоне от 180 В до 240 В.
- Обеспечение точности стабилизации в пределах допустимых отклонений.
- Автоматическое отключение нагрузки при выходе входного напряжения за пределы 130 – 250 В.

1.2.3. Разработка системы индикации и управления

- Обеспечение удобства управления и мониторинга состояния стабилизатора.
- Установка двух светодиодных семисегментных индикаторов для отображения входного и выходного напряжения, тока и других параметров.
- Реализация четырёх режимов индикации с возможностью переключения между ними.

1.2.4. Обеспечение надёжности и безопасности

- Обеспечение соответствия стандартам безопасности (ГОСТ, IEC и др.).
- Реализация защиты от перегрева, перегрузок и короткого замыкания.
- Применение аварийного реле для отключения силовой части при пробое тиристоров.

1.2.5. Тестирование и сертификация

- Проведение испытаний стабилизатора на соответствие заявленным техническим характеристикам.
- Обеспечение соответствия климатическим и механическим требованиям (температура, влажность, вибрации).
- Получение необходимых сертификатов соответствия.

1.2.6. Оптимизация стоимости и энергоэффективности

- Минимизация себестоимости производства без ущерба для качества и надёжности.
- Обеспечение высокого КПД стабилизатора для снижения энергопотребления.

1.2.7. Подготовка документации

- Обеспечение понятной и доступной документации для конечных пользователей.
- Разработка технической документации, включая руководство по эксплуатации, паспорт изделия и документации для серийного производства.

1.3. Ожидаемые результаты

В результате выполнения проекта должен быть разработан и внедрён в производство стабилизатор сетевого напряжения, который:

- Обеспечивает стабильное выходное напряжение в условиях нестабильного входного напряжения.
- Защищает подключённое оборудование от повреждений, вызванных перепадами напряжения.
- Соответствует всем заявленным техническим, климатическим и эксплуатационным требованиям.
- Имеет высокую надёжность, безопасность и энергоэффективность.

2. Условия эксплуатации

Стабилизатор должен соответствовать следующим условиям эксплуатации:

- Диапазон рабочих температур окружающей среды: от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$.
- Допустимый уровень относительной влажности: до 70%, без конденсации.
- Эксплуатация в не запылённых помещениях.
- Отсутствие агрессивных сред.
- Отсутствие вибраций.
- Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 – IP20.

3. Технические требования

3.1. Тип стабилизатора

Тип стабилизатора: автотрансформаторный с тиристорными/симисторными ключами.

3.2. Характеристики стабилизатора

Характеристика, ед. изм.	Значение показателя
Рабочий диапазон входного напряжения, Вольт	180...240
Максимальный диапазон входного напряжения, Вольт	130...250
Рабочий диапазон выходного напряжения, Вольт	213...226
Максимальный диапазон выходного напряжения, Вольт	196...235
Время реакции на изменение входного напряжения, мс	10
Время переключения между ступенями регулирования, мс	10
Точность стабилизации, %	± 6
Количество ступеней стабилизации, шт.	7
Ток нагрузки (I ном), Ампер, не более	63
Ток нагрузки максимальный пиковый (I макс), Ампер, не более	71
Номинальная мощность нагрузки, ВА, не более	13800
Максимальная, пиковая мощность нагрузки, ВА, не более	15000
Мощность, потребляемая от сети без нагрузки, ВА, не более	100
Максимальное сечение провода, зажимаемого в клеммах колодки, мм ²	10
Диапазон рабочих температур, $^{\circ}\text{C}$	$-40...+70$
КПД стабилизатора, не хуже, %	96

В техническое задание (ТЗ) можно включить множество разделов, в зависимости от сложности проекта, требований заказчика и специфики изделия. Вот список возможных разделов, которые могут быть полезны для более полного и детализированного ТЗ:

3.3. Электрические параметры

3.3.1. Ступени стабилизации

№	Диапазон	Нижнее входное напряжение диапазона	Верхнее входное напряжение диапазона	Коэффициент трансформации	Нижнее выходное напряжение диапазона	Верхнее выходное напряжение диапазона
1	175 – 185 Вольт	175	185	0,917	215,41	224,58
2	185 – 195 Вольт	185	195	0,957	215,21	224,78
3	195 – 205 Вольт	195	205	1,000	215,00	225,00
4	205 – 215 Вольт	205	215	1,048	214,76	225,24
5	215 – 225 Вольт	215	225	1,100	214,5	225,50
6	225 – 235 Вольт	225	235	1,158	214,21	225,79
7	235 – 245 Вольт	235	245	1,222	213,89	226,11

3.4. Защитные функции

- Защита от перегрузки, короткого замыкания, перегрева.
- Защита от перенапряжения и пониженного напряжения.

4. Конструктивные требования

Материалы корпуса – металл

Требования к монтажу – напольный, настенный монтаж.

Требования к охлаждению – принудительное охлаждение вентилятором. Плавное управление оборотами вентилятора.

Требования к разъёмам и подключению – клеммная колодка.

5. Требования к надёжности

Гарантийный срок эксплуатации – 5 лет.

Средний срок службы – 10 лет.

Наработка на отказ – 20000 часов.

Условия хранения и транспортировки.

Устойчивость к вибрациям, ударам, другим механическим воздействиям.

6. Требования к безопасности

- Соответствие стандартам безопасности (ГОСТ, IEC, UL и т.д.).
- Защита от поражения электрическим током.
- Защита от возгорания.
- Требования к заземлению.

7. Требования к программному обеспечению

- Управление стабилизатором (если есть микроконтроллер).
- Алгоритмы работы (переключение ступеней, защита и т.д.).
- Интерфейсы управления (кнопки, дисплей, удалённое управление).

8. Требования к индикации и управлению

- Тип индикации светодиоды, дисплей.
- Режимы отображения информации (напряжение, ток, ошибки).
- Управление – кнопка переключения режимов работы индикатора.

9. Требования к электромагнитной совместимости (ЭМС)

- Устойчивость к помехам.

- Уровень излучаемых помех.
- Соответствие стандартам ЭМС (ГОСТ, IEC, FCC и т.д.).

10. Требования к испытаниям и проверкам

- Перечень испытаний (электрические, механические, климатические).
- Методы проверки параметров.
- Условия проведения испытаний.

11. Требования к документации

- Перечень документов, которые должны быть предоставлены Заказчику:
 - Руководство по эксплуатации.
 - Паспорт изделия.
 - Схемы электрические принципиальные.
 - Гарантийный талон.
 - Декларация соответствия.

CAD/CAM/CAE документация для производства в электронном виде

12. Требования к упаковке и маркировке

Требования к упаковке (защита от повреждений, влаги, пыли).

Маркировка изделия (название, модель, серийный номер, технические характеристики).

Информация на упаковке (вес, габариты, условия хранения).

13. Требования к монтажу и эксплуатации

Условия монтажа (температура, влажность, высота над уровнем моря).

Рекомендации по эксплуатации.

Требования к квалификации персонала – электромонтажники с допуском до 600 Вольт

14. Требования к гарантии и сервисному обслуживанию

Гарантийный срок – 12 месяцев со дня продажи.

Условия гарантийного обслуживания.

Возможность постгарантийного обслуживания.

15. Требования к поставке

- Комплект поставки – стабилизатор, документация.
- Условия транспортировки.

16. Требования к экономическим показателям

- Целевая стоимость изделия – 60000 рублей

17. Требования к стандартам и нормативным документам

- Перечень стандартов, которым должно соответствовать изделие (ГОСТ, IEC, ISO и т.д.).
- Требования к сертификации.

18. Требования к разработке и проектированию

- Этапы разработки (концепция, проектирование, прототипирование, тестирование).
- Требования к программным и аппаратным средствам разработки.
- Требования к тестовому оборудованию.

Отключение выходного напряжения:

- При понижении входного напряжения ниже 130 Вольт.
- При увеличении входного напряжения выше 250 Вольт.

Силовой элемент:

Встречно-параллельно включенная пара тиристоров или симистор.

18.1. Индикация

Индикаторы: два светодиодных семисегментных трёхразрядных индикатора для отображения параметров.

Режимы индикации:

1. Входное/Выходное напряжение стабилизатора.

2. Входной/Выходной ток стабилизатора.
3. Входное напряжение/Входной ток стабилизатора.
4. Выходное напряжение/Выходной ток стабилизатора.
5. Сообщение об ошибке и номере ошибки

Выбор режима индикации осуществляется кнопкой. После сброса активизируется 1-й режим индикации. Сообщение об ошибке и номер ошибки появляются по событию ошибки.

19. Требования к конструкции

Конструкция стабилизатора должна обеспечивать удобство монтажа и эксплуатации. Все элементы должны быть надёжно закреплены и защищены от механических повреждений. Корпус должен соответствовать степени защиты IP21.

20. Требования к безопасности

Стабилизатор должен быть оснащён защитой от перегрузок, короткого замыкания и перегрева.

При аварийных ситуациях (пробой тиристорov, превышение напряжения) стабилизатор должен автоматически отключать силовую часть.

21. Требования к документации

Поставляемый стабилизатор должен сопровождаться следующей документацией:

Руководство по эксплуатации.

Паспорт изделия.

Схемы электрические принципиальные.

Гарантийный талон.

22. Сроки и этапы выполнения работ

1. Разработка технической документации: 4 недели.
2. Изготовление опытного образца: 8 недель.
3. Тестирование и отладка: 2 недели.
4. Подготовка к серийному производству: 2 недели.

23. Приемка и испытания

Стабилизатор должен пройти испытания на соответствие требованиям, указанным в настоящем ТЗ.

Испытания должны включать проверку работы в различных режимах, а также проверку защиты и индикации.

24. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации стабилизатора: 5 лет с момента ввода в эксплуатацию. В течение гарантийного срока изготовитель обязуется устранять все выявленные дефекты, связанные с качеством изготовления.